

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-067323

(43)Date of publication of application : 19.03.1993

(51)Int.Cl.

G11B 5/66
G11B 5/858

(21)Application number : 03-254517

(71)Applicant : DENKI KAGAKU KOGYO KK
CENSTOR CORP

(22)Date of filing : 06.09.1991

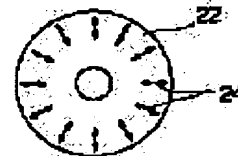
(72)Inventor : HAMILTON HAROLD J

(54) PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent permeability from decreasing and varying, to prevent reproduction output from decreasing and varying, and to avoid generation of crash of magnetic head, etc., by orienting an axis of easy magnetization of a soft magnetic layer in the direction of a radius of a medium without providing a substrate with a groove.

CONSTITUTION: An axis of easy magnetization 24 of a soft magnetic layer is oriented in a radius direction of a medium by forming a soft magnetic layer 22 by plating under a magnetic field spreading from a center of a substrate in the radius direction. Thus, it becomes possible to keep a permeability of the soft magnetic layer high and prevent it from varying at the time of recording/reproducing with a magnetic head.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-67323

(43)公開日 平成5年(1993)3月19日

(51)IntCl.⁵

G 1 1 B 5/66
5/858

識別記号

庁内整理番号

7303-5D
7303-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-254517

(22)出願日 平成3年(1991)9月6日

(71)出願人 000003296

電気化学工業株式会社
東京都千代田区有楽町1丁目4番1号

(71)出願人 591175974

センスター・コーポレーション
CENSTOR CORPORATION
アメリカ合衆国、カリフォルニア95126,
サンノゼ、レイスストリート530

(72)発明者 ハロルド・ジェイ・ハミルトン

アメリカ合衆国、カリフォルニア95126,
サンノゼ、レイスストリート530 センス
ター・コーポレーション内

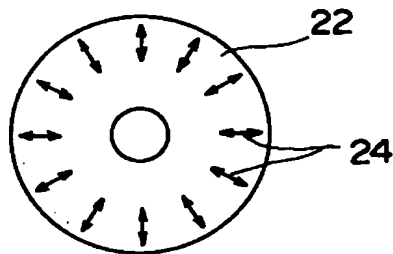
(74)代理人 弁理士 藤巻 正憲

(54)【発明の名称】 垂直磁気記録媒体及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 基板に溝を設けることなく、軟磁性層の磁化容易軸を媒体の半径方向に配向させ、透磁率の低下及び変動を防止し、再生出力の低下及び変動を防止すると共に、磁気ヘッドのクラッシュ等の発生を回避することを目的とする。

【構成】 軟磁性層22を基板21の中心から半径方向に延びる磁場の下でメッキ形成することにより、軟磁性層の磁化容易軸24を媒体の半径方向に配向させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円板状の基板上に、軟磁性層及び垂直磁化層を少なくとも形成した垂直磁気記録媒体において、前記軟磁性層は、磁場中でメッキ形成されていて磁化容易軸が基板の半径方向に配向していることを特徴とする垂直磁気記録媒体。

【請求項2】 円板状をなす基板をメッキ浴中に浸漬し、前記基板にその半径方向に延びる磁界を印加した状態で前記基板の表面に軟磁性層をメッキ形成する工程と、この軟磁性層の上に垂直磁化層を形成する工程とを有することを特徴とする垂直磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は円板状の基板の上に軟磁性層、垂直磁化層及び保護層等を設けた垂直磁気記録媒体及びその製造方法に関し、特に、外部磁界の影響を受けにくくした垂直磁気記録媒体及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 垂直磁気記録技術は、面内磁気記録に比べて、その原理上、記録密度を高くすることができるため、近時、記録媒体に対する記録密度の向上の要求の下で、注目されている技術である。

【0003】 図6はこの垂直磁気記録の記録方法を示す模式図である。垂直磁気記録媒体2の上に磁気ヘッド1が適長間隔をおいて浮上するように配置される。媒体2は基板3の上に、軟磁性層4が形成されており、軟磁性層4の上に垂直磁化層5が形成されている。なお、通常、この垂直磁化層5の上に保護層（図示せず）が形成されている。一方、磁気ヘッド1は主磁極6と補助磁極7とを有する。そして、主磁極6から発生した磁束8は媒体表面に垂直に入り、垂直磁化層5を垂直に通過し、軟磁性層4に至る。そして、この磁束8は軟磁性層4を媒体表面に沿って延び、磁気ヘッド1の補助磁極7の位置で再度垂直磁化層5をとおり、補助磁極7に戻る。これにより、主磁極6から、垂直磁化層5、軟磁性層4、垂直磁化層5及び補助磁極7を通して主磁極6に戻る磁気回路が形成される。そして、垂直磁化層5の主磁極6に対向する部分が層の厚さ方向、即ち垂直方向に磁化され、垂直磁気記録が行われる。

【0004】 而して、従来この垂直磁気記録媒体は、基板の表面にパーマロイ等をスパッタリングすることにより軟磁性層を形成し、その後同様にスパッタリングにより磁性層（垂直磁化層）を形成し、更に必要な工程を経て製造されている。しかし、この従来の製造方法においては、スパッタリング工程の都合上、図7に示すように、軟磁性層4の磁化容易軸9が一方に配向するか、又は図8に示すように、磁化容易軸10が基板の円周方向に磁化しやすい。このように、軟磁性層4の磁化容易軸9が一方に配向すると（図7）、軟磁性層4の透磁

率が媒体の周方向の位置により変動し、再生信号のレベルが周期的に変動してしまう。一方、軟磁性層4の磁化容易軸10が媒体円周方向に配向すると（図8）、軟磁性層4の透磁率が媒体の全域で低くなってしまふ。このため、再生レベルも周方向の位置に拘らず、常に低いものになってしまう。また、記録再生中に、垂直方向からの僅かな外部磁化の影響で、再生出力が著しく低下してしまう。

【0005】 そこで、従来、このような軟磁性層の磁化容易軸の配向による不都合を解消するため、図9に示すように、基板3aの表面に、その半径方向に延びる多数の溝を形成し、軟磁性層の半径方向に磁化容易軸を配向させる技術が提案されている（特開平2-126421号）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この従来技術においては、基板の半径方向に100乃至1000Åの深さの溝を数十乃至数百本形成するという工程が必要であり、製造工程が複雑になる。また、磁気記録媒体と磁気ヘッドとの相対的移動方向が前記溝と直交する方向になるため、溝の形成と共に生じた周方向の凹凸により、磁気ヘッドがクラッシュを起こしたり、磁気ディスクの摩擦係数が高くなったりして、磁気記録媒体の耐久性を著しく低下させてしまうという問題点がある。

【0007】 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、再生出力のレベル変動を有効に防止でき、再生出力に与える外部磁場の影響を十分に小さく抑制することができると共に、耐久性が優れた垂直磁気記録媒体及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る垂直磁気記録媒体は、円板状の基板上に、軟磁性層及び垂直磁化層を少なくとも形成した垂直磁気記録媒体において、前記軟磁性層は、磁場中でメッキ形成されていて磁化容易軸が基板の半径方向に配向していることを特徴とする。

【0009】 本発明に係る垂直磁気記録媒体の製造方法は、円板状をなす基板をメッキ浴中に浸漬し、前記基板にその半径方向に延びる磁界を印加した状態で前記基板の表面に軟磁性層をメッキ形成する工程と、この軟磁性層の上に垂直磁化層を形成する工程とを有することを特徴とする。

【0010】

【作用】 本発明においては、軟磁性層をメッキにより形成する。しかも、基板に半径方向に延びる磁界を印加した状態でメッキするので、形成された軟磁性層は、その磁化容易軸が基板の半径方向に配向する。このため、軟磁性層の磁化容易軸は磁気ヘッドと媒体との相対的な移動方向に垂直であるので、透磁率に変動がなく、高レベルの再生信号が一定して得られる。また、垂直方向の外部磁場が媒体に加えられても再生信号の低下を防止することができる。

【0011】本発明の基板には、半径方向の溝が形成されていないので、磁気ヘッドのクラッシュなどは起きず、媒体の耐久性が向上する。なお、本発明においても、所謂テクスチャリング処理のために、基板の表面に円周方向に延びる溝等を設けることは排除するものではない。

【0012】

【実施例】以下、添付の図面を参照して本発明の実施例について具体的に説明する。

【0013】図1は本発明の実施例に係る垂直磁気記録媒体20を示す断面図であり、図2はその軟磁性層の磁気容易軸の配向を示す模式図である。基板21は例えば厚さが1.2mmのアルミニウム基板であり、この基板21の上に軟磁性層22が形成されている。軟磁性層22は例えば厚さが7 μm のパーマロイ層であり、この軟磁性層22の上に垂直磁化膜としての磁性層23が形成されている。磁性層23は厚さが例えば1000ÅのCoCrTa合金層である。通常、この磁性層の上に、保護層（図示せず）を設ける。基板21はその表面に円周方向に延びる溝からなるテクスチャリング処理を施してある。基板材料としては、アルミニウム、アルミニウム合金及びガラス等を使用することができる。軟磁性層22は上述のパーマロイの外に、非晶質合金などを使用することができるが、パーマロイとしては、70乃至90重量%のNiを含有するFe-Ni合金を使用することが好ましい。この組成範囲にあるものが磁気特性上好ましい。

【0014】而して、軟磁性層22には、その磁化容易軸24が媒体の中心から半径方向に延びるように配向されている。

【0015】次に、上述の如く構成された垂直磁気記録媒体の製造方法について説明する。図3は軟磁性層のパーマロイ層をメッキにより形成する際に使用されるメッキ槽31を示す斜視図である。メッキ槽31はガラスで成形されており、その中に1対のマグネットバスケット34、35がその面を垂直にして設置されている。このマグネットバスケット34、35の中央には切り込みが設けられており、この切り込みを利用して被メッキ材の基板21が着脱自在に設置されるようになっている。カソード32からは基板支持棒33が延出しており、この基板支持棒33に基板21がその面を垂直にして取り付けられる。基板支持棒33をマグネットバスケット34、35の切り込みに係合させることにより、基板21がマグネットバスケット34、35間に配置される。また、一方のマグネットバスケット35におけるマグネットバスケット34に対向する面には、ニッケル製のアノード36が設けられている。これにより、メッキ槽31内に設置された基板21はアノード36に対向すると共に、その背後にマグネットバスケット34が位置することになる。なお、基板21は支持棒33を介して回転駆動されるようになっている。

【0016】このマグネットバスケット34には、図4に示すように、その中心部から放射状に延びる多数の孔37が刻設されており、各孔内には棒状の永久磁石38が挿入されている。各永久磁石38はマグネットバスケット34の中心側にS極が、周辺側にN極がくるように配置されている。この磁石の数は例えば15本が好適である。

【0017】このように構成されたメッキ装置により、基板表面にパーマロイ等の軟磁性層22をメッキ形成すると、この軟磁性層22には、磁化容易軸24が図2に示すように半径方向に放射状に延びて配向する。

【0018】なお、このメッキ工程は通常の電気メッキ工程と同様に行えば良い。即ち、先ず、基板21をアルカリにより脱脂し、酸で活性化した後、酸で洗浄し、その後、ジンケート処理する。次いで、基板21を前述の如くメッキ槽31内に設置し、基板21を回転させつつ、その表面にパーマロイをメッキにより被着する。その後、軟磁性層22が形成された基板21を水洗する。

【0019】その後、通常のスパッタリング等の方法により、垂直磁化膜としての磁性層23を形成し、更に保護膜を形成する。これにより、垂直磁気記録媒体20が製造される。

【0020】このようにして製造された垂直磁気記録媒体20は、その軟磁性層22の磁化容易軸24が媒体の半径方向に配向しているため、媒体の周方向に相対的に移動する磁気ヘッドにより記録再生する場合に、磁界の透磁率が高く、また磁界の変動が防止される。このため、再生出力が変動せず、高出力である。また、基板21には半径方向の溝を設けないので、磁気ヘッドのクラッシュ等の不都合も回避される。

【0021】次に、本実施例方法により実際に垂直磁気記録媒体を製造し、その特性を試験した結果について説明する。先ず、直径が3.5インチ、厚さが1.2mmのアルミニウム基板を用意し、これに上述の一連のメッキ処理を施し、下記表1に示すメッキ浴中で、下記表2に示す条件でメッキ処理した。磁場の強さは、実施例1乃至4が夫々6、10、30、50ガウスとし、比較例が磁場を印加せずにメッキ処理したものである。パーマロイ層の厚さは10 μm である。

【0022】次いで、パーマロイ層の表面に円周方向のテクスチャリング処理を施し、その表面粗さ R_{max} を200Å以下とした。その後、100Å以下のメカノケミカルポリッシング処理した。その結果、パーマロイ層の厚さが7 μm になった。その保持力は0.80eであり、飽和磁化 B_s は10000ガウスであった。

【0023】その後、このパーマロイ軟磁性層の上に、磁性層のCoCrTa層を1000Åの厚さで設け、更にカーボン保護膜を300Åの厚さで設けた。磁性層及び保護膜はスパッタリングで形成した。

【0024】これらの実施例及び比較例の媒体に対し、

円周方向と半径方向のパーミアンス及び垂直方向から外部磁界をかけたときの1MHzの再生出力をサーティファイヤ（評価装置）を使用して測定した。なお、使用した

磁気ヘッドの仕様は下記表3に示す通りである。

【0025】

【表1】

メッキ浴配合剤	配合量
硫酸ニッケル ($\text{NiSO}_4/6\text{H}_2\text{O}$)	200g/リットル
塩化ニッケル ($\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	60g/リットル
ほう酸	40g/リットル
安定化剤NC（商品名；荏原エージライト）	10g/リットル
第1光沢剤 FN-1（ R ）	15cc/リットル
第2光沢剤 FN-2S（ R ）	3cc/リットル
界面活性剤 #62（商品名；荏原エージライト）	13cc/リットル
硫酸第1鉄 ($\text{FeSO}_4/7\text{H}_2\text{O}$)	14g/リットル

【0026】

【表3】

【表2】

項目	条件
アノード	ニッケルアノード
電流密度	4.3 A/dm ²
めっき浴温度	55℃
PH	3
基板回転数	20 r. p. m.
めっき時間	17分
めっき液循環量	6リットル/分
磁場強さ	6～60 Gauss

20

30

【0027】

磁気ヘッドの仕様	
主磁極材質	CoNbZr
主磁極厚さ (μm)	0.4
トラック幅 (μm)	60
浮動高さ (μm)	0.08 (周速9.6m/秒)

【0028】その結果、円周方向と半径方向のパーミアンスの比は下記表4に示す通りである。

40

【0029】

【表4】

	比較例	実施例			
		1	2	3	4
パーマロイめっき時の 印加磁場 (ガウス)	0	6	10	30	50
透磁率比 (θ/r)	0.8	1.2	2	3.3	4.5

【0030】また、1MHzの再生出力の測定結果から、外部磁界をかけないときの再生出力に対する出力比(R)を図5に示す。この結果、パーマロイメッキ時に磁場を印加してパーマロイ層を形成した本実施例1乃至4のパーミアンス比は1.2乃至4.5であり、磁化容易軸が半径方向に配向していることがわかる。そして、図5から磁化容易軸が半径方向に配向していない比較例の場合が外部磁界の影響を受けて出力比(R)が低下しているのに対し、本実施例の場合には外部磁界の影響を受けにくいことがわかる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、軟磁性層の磁化容易軸を、基板に溝を形成することなく、媒体の半径方向に配向させたから、磁気ヘッドにより記録再生するときの軟磁性層の透磁率を高く保持し、しかもその変動を回避することができる。このため、再生信号の出力の低下及び変動を防止でき、しかも外部磁界の影響を抑制することができる。また、基板には半径方向の溝がないので、磁気ヘッドのクラッシュ等の不都合も防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る垂直磁気記録媒体を示す断面図である。

【図2】同じくその磁化容易軸を示す模式図である。

【図3】本実施例方法にて使用するメッキ装置を示す斜視図である。

【図4】同じくそのマグネットバスケット34を示す正面図である。

【図5】本発明の効果を示し、外部磁界の影響を示すグラフ図である。

【図6】垂直磁気記録技術の原理を示す模式図である。

【図7】従来の媒体の磁化容易軸を示す模式図である。

【図8】同じく従来の媒体の磁化容易軸を示す模式図である。

【図9】従来の媒体の基板表面を示す平面図である。

【符号の説明】

20；垂直磁気記録媒体

21；基板

22；軟磁性層

23；磁性層

24；磁化容易軸

31；メッキ槽

32；カソード

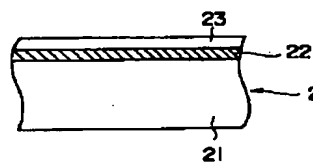
34、35；マグネットバスケット

36；アノード

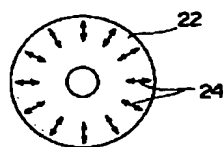
37；孔

38；永久磁石

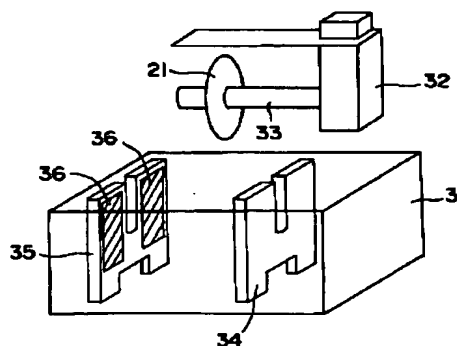
【図1】



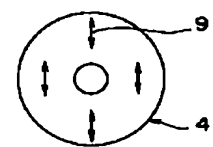
【図2】



【図3】



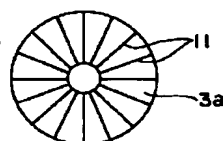
【図7】



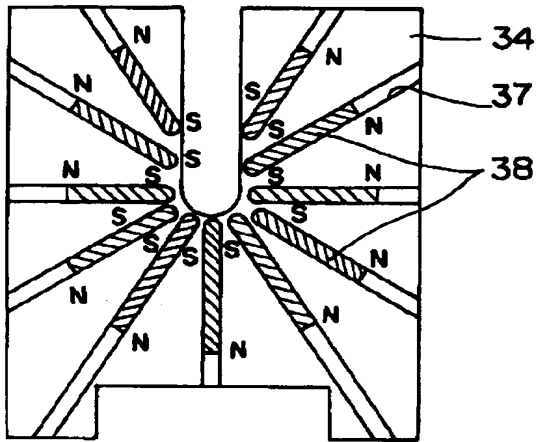
【図8】



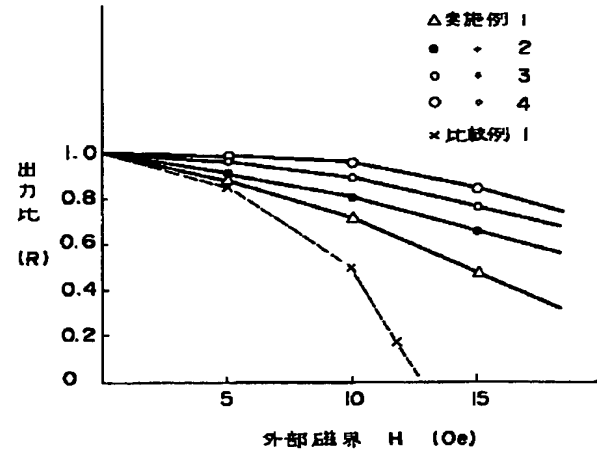
【図9】



【図4】



【図5】



【図6】

